

Family list5 family members for: **CN1397809**

Derived from 4 applications

[Back to CN139](#)

- 1 **Circular polarizing disk and liquid crystal display**
Inventor: NAOSHI YAMAOKA (JP); HIROYUKI KICHIMI (JP) **Applicant:** NITTO DENKO CORP (JP)
EC: **IPC:** G02B5/30; G02F1/1335; G02F1/13363 (+4)
Publication info: **CN1266497C C** - 2006-07-26
CN1397809 A - 2003-02-19
- 2 **CIRCULARLY POLARIZING PLATE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE**
Inventor: YAMAOKA HISASHI; YOSHIMI HIROYUKI **Applicant:** NITTO DENKO CORP
EC: **IPC:** G02B5/30; G02F1/1335; G02F1/13363 (+4)
Publication info: **JP2003029039 A** - 2003-01-29
- 3 **CIRCULARLY POLARIZING PLATE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE**
Inventor: YAMAOKA TAKASHI; YOSHIMI HIROYUKI **Applicant:** NITTO DENKO CORP
EC: **IPC:** G02B5/30; G02F1/1335; G02F1/13363 (+3)
Publication info: **KR20030007215 A** - 2003-01-23
- 4 **Circularly polarizing plate and liquid-crystal display device**
Inventor: YAMAOKA TAKASHI (JP); YOSHIMI HIROYUKI (JP) **Applicant:** NITTO DENKO CORP (JP)
EC: **IPC:** G02B5/30; G02F1/1335; G02F1/13363 (+3)
Publication info: **TW581887B B** - 2004-04-01

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Circular polarizing disk and liquid crystal display

Publication number: CN1397809

Publication date: 2003-02-19

Inventor: NAOSHI YAMAOKA (JP); HIROYUKI KICHIMI (JP)

Applicant: NITTÒ DENKO CORP (JP)

Classification:

- international: **G02B5/30; G02F1/1335; G02F1/13363; G02B5/30; G02F1/13; (IPC1-7): G02B5/30; G02F11/335**

- European:

Application number: CN20021026877 20020717

Priority number(s): JP20010216147 20010717

Also published as:



KR20030007215 (J)

CN1266497C (C)

Report a data error he

Abstract not available for CN1397809

Abstract of corresponding document: **TW581887B**

In each of a pair of right-and left-handed circularly polarizing plates, at least one birefringent layer providing a retardation of a half wavelength is disposed between a polarizer and a birefringent layer providing a retardation of a quarter wavelength. An optical axis of the birefringent layer providing of the half-wavelength retardation intersects an optical axis of the birefringent layer providing the quarter-wavelength retardation. One of the pair of right-and left-handed circularly polarizing plates is provided with the birefringent layers equal in number to the birefringent layers of the other circularly polarizing plate. The birefringent layers in one circularly polarizing plate totally provide a retardation of a quarter wavelength in all or part of a wavelength range of from 200 to 1,000 nm. When the birefringent layers included in one circularly polarizing plate are numbered from a first layer to an n-th layer in order of distance from the polarizer in the case where the pair of circularly polarizing plates are disposed opposite to each other so that the polarizers included in the circularly polarizing plates respectively are located on the outer sides, each of crossing angles between fast axes of the first layers, between fast axes of the second layers, ..., between fast axes of the n-th layers and between transmission axes of the polarizers in the pair of circularly polarizing plates is in a range of from 80 to 100 degrees.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02B 5/30

G02F 1/1335



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02126877.0

[43] 公开日 2003 年 2 月 19 日

[11] 公开号 CN 1397809A

[22] 申请日 2002.7.17 [21] 申请号 02126877.0

[30] 优先权

[32] 2001.7.17 [33] JP [31] 216147/2001

[71] 申请人 日东电工株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 山冈尚志 吉见裕之

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

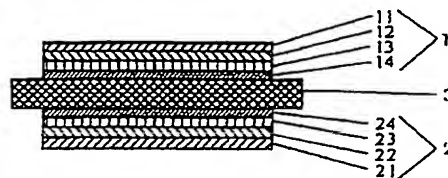
代理人 章社杲

权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 1 页

[54] 发明名称 圆偏振片和液晶显示装置

[57] 摘要

在一对右旋和左旋圆偏振片的各片中,至少一个提供二分之一波长延迟的双折射层设置在偏振片和提供四分之一波长延迟的双折射层之间。提供二分之一波长延迟的双折射层的光轴与提供四分之一波长延迟的双折射层的光轴相交。在一对右旋和左旋的圆偏振片的一片上设置的双折射层在数量上与另一片上的双折射层的数量相等。对于波长为 200 到 1000nm 的范围内的部分或全部波长,圆偏振片的双折射层全部提供四分之一波长的延迟。当一对圆偏振片相对设置时,圆偏振片包括的双折射层以距偏振片的距离为序从第一层编号排到第 n 层,圆偏振片包括的偏振片分别位于外侧,第一层的快轴之间的交叉角,第二层的快轴之间的交叉角,……,第 n 层的快轴之间的交叉角和一对圆偏振片的偏振片的透射轴之间交叉角的角度在 80° 到 100° 的范围内。



ISSN 1000-8427 4

1. 一对右旋和左旋圆偏振片, 包括:

偏振片;

5 提供四分之一波长延迟的双折射层; 和

至少一个提供二分之一波长延迟的双折射层, 设置在所述偏振片和所述提供四分之一波长延迟的双折射层之间; 所述提供二分之一波长延迟的双折射层的光轴与所述提供四分之一波长延迟的双折射层的光轴相交,

10 其中, 在所述一对右旋和左旋的圆偏振片中的一片设置的所述双折射层在数量上与另一片的所述双折射层的数量相等, 对于波长为 200 到 1000nm 范围内的部分或全部波长, 所述一对圆偏振片的各片包括的双折射层全部提供四分之一波长的延迟; 当所述一对圆偏振片相对设置时, 所述一对圆偏振片各片包括的双折射层以距离偏振片的距离为序从第一层编号排到第 n 层, 所述一对圆偏振片包括的偏振片分别位于外侧, 第一层的快轴之间的交叉角, 第二层的快轴之间的交叉角,, 第 n 层的快轴之间的交叉角和所述一对圆偏振片的所述偏振片的透射轴之间的交叉角的角度在 80 到 100 度的范围内。

20 2. 根据权利要求 1 所述的一对右旋和左旋圆偏振片, 其特征在于, 对于波长为 633nm 的光, 各个所述双折射层的光弹系数不大于 $5 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$ 。

3. 一种液晶显示装置, 包括:

液晶显示单元; 和

25 一对在权利要求 1 或 2 中定义的右旋和左旋圆偏振片, 分开设置在所述液晶单元的相对侧, 使一对圆偏振片包括的所述偏振片分别位于外侧;

其中, 设置在所述液晶单元的相对侧的所述一对圆偏振片的各片

包括的所述双折射层以距所述折射层的距离为序从第一层编号排到第 n 层, 所述第一层的快轴之间的交叉角、所述第二层的快轴之间的交叉角、.....所述第 n 层的快轴之间的交叉角和所述一对圆偏振片的所述偏振片的透射轴之间交叉角的角度在 80 到 100 度的范围内。

5

圆偏振片和液晶显示装置

5 本发明申请基于日本公开特许公报 No. 2001-216147, 本文引用参考其内容。

技术领域

10 本发明涉及一对右旋和左旋圆偏振片, 其提供了很宽波长范围的圆偏振光, 右旋和左旋圆偏振片可以联合使用, 用于形成高对比度的液晶显示装置。

背景技术

15 对于由四分之一波长片和偏振片叠层构成的一对右旋和左旋圆偏振片, 迄今知道存在一种组件, 其中各四分之一波长片的光轴(慢轴或快轴)用作固定系统, 由此, 各个偏振片的吸收轴或透射轴(偏振轴)设置成可相互转动 90 度。对于用于一对偏振片的各片中的四分之一波长片, 已经知道有一种四分之一波长片由层叠的多个双折射层构成, 故双折射层的光轴互相相交, 四分之一波长片形成的圆
20 偏振光具有很宽的波长范围(见日本公开特许公报 昭和 5-100114, 日本公开特许公报 昭和 11-231132, 日本公开特许公报 NO.2001-4837 等)。

25 一对右旋和左旋圆偏振片分别设置在液晶显示装置的两侧, 如 τ 型, 其利用前延迟几乎为零的状态, 以实现高对比度或类似性能。然而, 其存在难以避免形成黑色状态的问题, 即使在使用一对右旋或左旋圆偏振片导致左旋圆偏振光和右旋圆偏振光互相重叠的情况下。这个问题造成对比度降低, 因为当一对圆偏振片固定在液晶显示装置上时, 黑色显示出现漏光。

发明内容

本发明的目的是得到一对右旋和左旋圆偏振片，当左旋圆偏振光和右旋偏振光互相重叠时可形成良好的黑色状态，可用于形成高对比度的液晶显示装置。

5 根据本发明，提供了一对右旋和左旋圆偏振片，各圆偏振片具有：偏振片，提供四分之一波长延迟的双折射层，和至少一个提供二分之一波长延迟的双折射层，设置在所述偏振片和所述提供四分之一波长延迟的双折射层之间；故所述提供二分之一波长延迟的双折射层的光轴与所述提供四分之一波长延迟的双折射层的光轴相交，其中，在所述一对右旋和左旋的圆偏振片中的一片设置的所述
10 双折射层在数量上与另一片的所述双折射层的数量相等，对于波长为 200 到 1000nm 范围内的部分或全部波长，所述一对圆偏振片的各片包括的双折射层全部提供四分之一波长的延迟；当所述一对圆偏振片相对设置时，所述一对圆偏振片各片包括的双折射层以距离偏振片的距离为序从第一层编号排到第 n 层，所述一对圆偏振片包括
15 的偏振片分别位于外侧，第一层的快轴之间的交叉角，第二层的快轴之间的交叉角，……，第 n 层的快轴之间的交叉角和所述一对圆偏振片的所述偏振片的透射轴之间的交叉角的角度在 80 到 100 度的范围内。

20 另外，根据本发明，提供了液晶显示装置，其具有：液晶显示单元；和一对如上定义的右旋和左旋圆偏振片，分开设置在所述液晶单元的两侧，使一对圆偏振片包括的所述偏振片分别位于外侧；其中，设置在所述液晶单元的相对侧的所述一对圆偏振片的各片包括的所述双折射层以距所述折射层的距离为序从第一层编号排到第 n
25 层，所述第一层的快轴之间的交叉角、所述第二层的快轴之间的交叉角、……所述第 n 层的快轴之间的交叉角和所述一对圆偏振片的所述偏振片的透射轴之间的交叉角的角度在 80 到 100 度的范围内。

根据本发明，得到了一对右旋和左旋圆偏振片，当左旋圆偏振光

和右旋偏振光互相重叠时，可形成良好黑色状态，这可用于形成高对比度液晶显示装置。这是基于通过对短波长侧和长波长侧进行轻微变形以防止各圆偏振片产生的圆偏振光转换成椭圆偏振光的一种技术。

5 即，本发明人经过努力研究，克服了液晶显示装置的对比度下降的问题。所述显示装置使用一对左旋和右旋的圆偏振片，偏振片设置成使一对圆偏振片包括的偏振片的透射轴分别相对转动 90 度。其结果是，发现了对比度减少的原因是由于通过在短波长侧和长波长侧产生轻微变形造成方位角位移因此破坏了透射轴的正交性，各偏振片产生的圆偏振光转换成椭圆偏振光。

10 本发明的特征和优点将通过下面结合附图对优选实施例的详细介绍有更清楚的介绍。

附图说明。

15 图 1 显示了一对圆偏振片的示例。

具体实施方式

根据本发明的一对圆偏振片是一对右旋和左旋圆偏振片，各偏振片具有：偏振片，提供四分之一波长延迟的双折射层，和至少一个提供二分之一波长延迟的双折射层，设置在所述偏振片和所述提供四分之一波长延迟的双折射层之间；故所述提供二分之一波长延迟的双折射层的光轴与所述提供四分之一波长延迟的双折射层的光轴相交，其中，在所述一对右旋和左旋的圆偏振片中的一片设置的所述双折射层在数量上与另一片的所述双折射层的数量相等，对于波长为 200 到 1000nm 范围内的部分或全部波长，所述一对圆偏振片的各片包括的双折射层全部提供四分之一波长的延迟；当所述一对圆偏振片相对设置时，所述一对圆偏振片各片包括的双折射层以距离偏振片的距离为序从第一层编号排到第 n 层，所述一对圆偏振片

包括的偏振片分别位于外侧，第一层的快轴之间的交叉角，第二层的快轴之间的交叉角，.....，第n层的快轴之间的交叉角和所述一对圆偏振片的所述偏振片的透射轴之间的交叉角的角度在80到100度的范围内。

5 图1显示了一对圆偏振片的示例。在图1中，标记1表示一对右旋和左旋圆偏振片中的一个，2表示一对右旋和左旋圆偏振片中的另一个。11和21是偏振片，12、13、22和23是提供了二分之一波长延迟的双折射层，14和24是提供了二分之一波长延迟的双折射层。顺便提到，图1显示了一对圆偏振片应用到液晶显示装置上的情况。
10 参考标记3表示液晶显示单元。

 如图1所示，一对右旋和左旋圆偏振片1和2的各片包括偏振片11或21，提供四分之一波长延迟的双折射层14或24，提供二分之一波长延迟的一个、两个或多个双折射层12和13或22和23。双折射层12和13或22和23设置在偏振片11或12和双折射层14或24
15 之间，故双折射层12和13或22和23的光轴与提供四分之一波长延迟的双折射层14或24的光轴相交。一对右旋和左旋圆偏振片中的一片设置的双折射层的数量与另一个片的双折射层的数量相等，所以一对右旋和左旋圆偏振片的各片包括的多个双折射层在从200到1000nm的部分或全部波长范围内全部提供四分之一波长延迟。

20 可以使用适当的材料来构成各圆偏振片的偏振片和双折射层，可用的材料在种类上没有特别限制，顺便提到，偏振片使用能够透射线性偏振光但吸收其它光的适当材料。偏振片材料的示例包括：通过拉伸亲水的高分子膜得到的偏振膜，如聚乙烯醇薄膜、部分缩甲醛化的聚乙烯醇薄膜或通过亲水高分子膜吸收碘和/或二色性的染料
25 后部分皂化的乙烯乙酸乙烯酯共聚物膜、和通过前面提到的方式得到的偏振薄膜并设置了一层透明的保护层，以保护偏振薄膜的一个或两个相对表面。

 透明保护层可用适当的聚合物形成，特别地，透明保护层最好用

具有优良的透明度、机械强度、热稳定性和湿气密封性等性能的聚合物来形成。透明的保护层可以通过适当的方法来形成，如应用聚合物液体的方法或将薄膜材料粘结或叠层的方法。

5 顺便提到，聚合物的示例包括：纤维素基聚合物，如二乙酰纤维素和三乙酰纤维素；聚酯基聚合物，如聚对苯二甲酸乙二醇酯和聚萘二甲酸乙二醇酯；烯炔基聚合物，如聚乙烯、聚丙烯、环基或降冰片烯结构聚烯炔和乙烯-丙烯共聚物；酰胺基聚合物，如尼龙和芳香族聚酰胺；聚碳酸酯基聚合物，丙烯酸基聚合物，如聚甲基丙烯酸甲酯；和苯乙烯基聚合物，如聚苯乙烯和丙烯腈/苯乙烯共聚物。

10 用于形成透明保护层的聚合物的示例还包括：酰亚胺基聚合物，砜基聚合物，聚醚砜基聚合物，聚醚醚酮基聚合物，聚亚苯基硫醚基聚合物，乙烯醇基聚合物，烯丙基聚合物，聚甲醛基聚合物，环氧基聚合物，乙烯基丁醛和前面提到聚合物的混合物。以及能够通过加热或紫外光辐射固化的聚合物，如聚酯基聚合物，丙烯酸基聚合物，聚氨基酯基聚合物，酰胺基聚合物，硅酮基聚合物，环氧基聚合物。特别地，优选使用一种在各向同性性能上非常好的薄膜如三乙酰纤维素薄膜。

20 在另一方面，各种双折射层材料的示例包括：通过折射率各向不同的材料的定向和固定而得到的单层，通过对各向同性或各向不同性的基本材料涂复折射率各向不同的材料并定向及固定折射率各向不同材料得到的多层。折射率各向不同的材料的示例包括：液晶材料，如 discotic 液晶聚合物，向列液晶聚合物，或高分子液晶和无机材料。双折射层的另一示例是由受到适当定向工艺处理的薄膜构成的双折射层，如单轴或双轴拉伸的与形成透明保护层相同的聚合物形成的聚合物薄膜。双折射层的另一示例是其厚度方向透射率由在粘结到热收缩薄膜时提供收缩力或/和拉伸力的方法进行控制的聚合物薄膜构成的双折射层。双折射层最好具有优良的折射率（透光率）。

根据抑制由于应力造成的延迟改变的观点优选的双折射层，对于波长为 633nm 的光，其光弹性系数不大于 $5 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$ ，一般不大于 $1 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$ ，最好不大于 $7 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$ 。从上面列出的液晶材料制成的双折射层最好根据能得到光弹系数来优选，因为一般这些双折射层的光弹性系数很小，偏振片的变形造成延迟改变或快轴改变过于小不能使对比度减小。在聚合物薄膜形成的双折射层中，烯基聚合物，尤其是如降冰片烯基聚合物、乙酰纤维素基聚合物、聚甲基丙烯酸甲酯基聚合物等是最合适的，这是基于双折射层的双折射率与波长的相关性，双折射层的光弹性，和抑制双折射层和用于层压的粘结剂之间折射率的差别造成的界面反射的光弹系数的考虑。

对于双折射层，提供了四分之一波长延迟的双折射层和提供了二分之一波长延迟的双折射层组合使用。双折射层组合在波长从 200 到 1000nm 的部分或全部范围内全部提供四分之一波长的延迟。在这种情况下，提供二分之一波长延迟的双折射层设置在偏振片和提供四分之一波长延迟的双折射层之间。提供了二分之一波长延迟的双折射层可以由一层或多层构成。提供了二分之一波长延迟的双折射层中的层数一般不大于 4，尤其不大于 3，但也可以是 5 或更大。

构成圆偏振片的双折射层可以由一种材料形成或由不同的材料形成。当双折射层由一种材料形成时，用作相对某些波长光的二分之一延迟片的双折射叠层和用作相对这些光的四分之一波长延迟片的双折射叠层可以组合在一起，所以两个叠层在色散特征上具有同样的取决波长的折射率或双折射率。当双折射层由不同的材料形成时，双折射叠层可进行组合，所以叠层在色散特征上具有不同的取决波长的折射率或双折射率。

各个双折射层可以由单层或多个延迟膜的叠层构成以调整双折射层的延迟特性。在后一种情况下，将进行层压的延迟膜可以分别由一种材料或不同种的材料形成。顺便提及，由各个双折射层提供的四分之一或二分之一波长延迟可以通过适当的方法进行控制，比如，

改变各层的材料，层的厚度和各层定向条件的方法，或如上所述的层压方法。当双折射层的光轴的方向改变时，各双折射层的慢轴或类似轴根据光轴的平均方向来确定。

5 如上所述在从 200 到 1000nm 的部分或全部的波长范围内全部提供四分之一波长延迟的双折射层组合可在下面的条件下形成，提供相对上述波长范围中一个波长延迟四分之一波长的双折射层和至少一个双折射层，特别是相对波长范围内另一个波长延迟二分之一波长的多个双折射层，以各种组合进行层压；或双折射层的光轴之间交叉角被改变。顺便提一下，在上述波长的部分或全部范围内提供
10 四分之一波长延迟的双折射层组合的情况下，考虑到显示特性，该波长范围的部分最好不小于 200 到 1000nm 的波长范围的 50%，尤其是不小于 60%，最好是不小于 70%。

根据本发明的一对圆偏振片以右旋和左旋圆偏振片的组合形式应用，其中一片设置了双折射层，其数量等于另一个片的双折射层的数量。各圆偏振片包括偏振片、提供四分之一波长延迟的双折射
15 层、和至少一个提供二分之一波长延迟的双折射层，所以提供二分之一波长延迟的双折射层的光轴与提供四分之一波长延迟的双折射层的光轴相交。当一对圆偏振片的两片相对设置时，一对圆偏振片的各片包括的双折射层以距偏振片的距离为序从第一层编号排到 n
20 层，所以一对圆偏振片中的偏振片分别位于外侧，第一层的快轴之间的交叉角，第二层的快轴之间的交叉角，……，第 n 层的快轴之间的交叉角和所述一对圆偏振片的所述偏振片的透射轴之间的交叉角的角度在 80 到 100 度的范围内，特别是在 85 到 95 度的范围内。顺便提到，相对的双折射层的快轴之间的交叉关系和偏振片的透射轴
25 之间的交叉关系可以被对应的双折射层的慢轴之间的交叉关系和偏振片的吸收轴之间的交叉关系所取代。

交叉关系可以如下所示来取得。例如，当 θ_0 是偏振片的吸收轴的角度时， θ_1 ……和 $\theta_{(n-1)}$ 是根据双折射层安排的层号提供二分之一

波长延迟的双折射层的慢轴的各个角度， θ_n 是提供四分之一波长延迟的双折射层的慢轴的角度，圆偏振片根据下列条件形成，即提供二分之一波长延迟的双折射层的慢轴的角度和提供四分之一波长延迟的双折射层的慢轴的角度分别由下列表达式 1 和 2 来确定。

5

表达式 1:

$$\theta_0 + 2 \times \theta_1 + \dots 2 \times \theta(n-2) + \theta(n-1) \quad \text{或}$$

$$\theta_0 - 2 \times \theta_1 - \dots 2 \times \theta(n-2) - \theta(n-1)$$

表达式 2:

10 $\theta_0 + 2 \times \theta_1 + \dots 2 \times \theta(n-1) + 45 \text{ 度} \quad \text{或}$

$$\theta_0 - 2 \times \theta_1 - \dots 2 \times \theta(n-1) - 45 \text{ 度}$$

15 另一圆偏振片根据下列条件形成，即80到100度的角度范围施加到偏振片的吸收轴的各角度和圆偏振片上的双折射层的延迟轴的角度后，由于反转而产生的改正要加到各角度。

顺便提及，当某一层用作提供二分之一波长延迟的双折射层时，在圆偏振片中提供二分之一波长延迟的双折射层的慢轴的角度根据表达式 1 计算，为 $\theta_0 + \theta_1$ 或 $\theta_0 - \theta_1$ 。提供四分之一波长延迟的双折射层的慢轴的角度因此根据表达式 2 计算，为 $\theta_0 + 2 \times \theta_1 + 45 \text{ 度}$ 或
20 $\theta_0 - 2 \times \theta_1 - 45 \text{ 度}$ 。在这种情况下，偏振片的吸收轴的角度 θ_0 是任意的，角度 θ_1 最好在 5 到 25 度的范围内。

另一方面，当两层用作提供二分之一波长延迟的双折射层时，在偏振片中提供二分之一波长延迟的第一和第二双折射层的慢轴的角度分别根据表达式 1 进行计算，为 $\theta_0 + \theta_1$ 或 $\theta_0 - \theta_1$ （第一层）和 θ_0
25 $+ 2 \times \theta_1 + \theta_2$ 或 $\theta_0 - 2 \times \theta_1 - \theta_2$ （第二层）。因此提供四分之一波长延迟的双折射层（第三）的慢轴的角度根据表达式 2 计算，为 $\theta_0 + 2 \times \theta_1 + 2 \times \theta_2 + 45 \text{ 度}$ 或 $\theta_0 - 2 \times \theta_1 - 2 \times \theta_2 - 45 \text{ 度}$ 。在这种情况下，偏振片的吸收轴的角度 θ_0 是任意的，角度 θ_1 和 θ_2 最好分别在 5

到 15 度的范围和 10 到 30 度的范围内。

另外，当三层用作提供二分之一波长延迟的双折射层时，在偏振片中提供二分之一波长延迟的第一、第二和第三双折射层的慢轴的角度分别根据表达式 1 进行计算，为 $\theta_0 + \theta_1$ 或 $\theta_0 - \theta_1$ （第一层），
5 $\theta_0 + 2 \times \theta_1 + \theta_2$ 或 $\theta_0 - 2 \times \theta_1 - \theta_2$ （第二层）和 $\theta_0 + 2 \times \theta_1 + 2 \times \theta_2 + \theta_3$ 或 $\theta_0 - 2 \times \theta_1 - 2 \times \theta_2 - \theta_3$ （第三层）。因此提供四分之一波长延迟的双折射层（第四）的慢轴的角度根据表达式 2 计算，为 $\theta_0 + 2 \times \theta_1 + 2 \times \theta_2 + 2 \times \theta_3 + 45$ 度 或 $\theta_0 - 2 \times \theta_1 - 2 \times \theta_2 - 2 \times \theta_3 - 45$ 度。在这种情况下，偏振片的吸收轴的角度 θ_0 是任意的，角度 θ_1 、 θ_2 和 θ_3
10 最好分别在 1 到 10 度的范围、10 到 30 度的范围和 20 到 60 度的范围内。

顺便提及，各个圆偏振片中的偏振片和各个双折射层可以简单地一个放置在另一个之上，或根据防止光轴位移和被灰尘污染的考虑最好一个粘结到另一个上面。考虑到除由于防止光轴位移而稳定了
15 质量外还可提高装配液晶显示装置的效率，形成各个圆偏振片最好通过对材料进行整体层压。

粘结工艺可以通过适当的方法来进行，如使用透明的粘结剂或胶粘剂。对粘结剂的种类没有特别的限制。优选采用不要求高温加热工艺来进行固化和干燥，也不要求长时间固化和干燥工艺的粘结剂
20 以防止偏振片和双折射层的光学特性发生改变。另外，最好使用具有在通过粘结剂进行层压的材料的折射率之间的中间折射率的粘结剂以抑制界面反射。

如果有必要，粘结剂层可以设置在各个圆偏振片上以便圆偏振片可通过粘结剂层粘结到主体上，如液晶显示装置。当粘结剂层暴露在表面时，粘结剂层的暴露表面可暂时地用施加保护的如可防止污染的分隔件覆盖，直到粘结剂层投入实际使用。当用于形成圆偏振片的一种材料暴露于表面时，材料的暴露表面可以用表面保护膜粘
25 性地覆盖，使得材料可以免于损伤。

根据本发明的一对圆偏振片可以根据相关技术用于各种不同的目的。一对圆偏振片最好用于形成可实现高对比度的液晶显示装置，例如 τ 型，其特别利用了一种前延迟基本为零的状态。液晶显示装置可用这种方式形成，即一对右旋和左旋圆偏振片1和2分开设置在液晶显示单元3的两侧，故一对圆偏振片1和2中的偏振片11和21分别位于外侧，如图1所示。

在一对圆偏振片1和2以前面提到的方式设置在液晶显示单元3的两侧的情况下，当一对圆偏振片1和2中的双折射层根据距偏振片的距离从第一层编号排到第n层时，在一对圆偏振片1和2中的双折射层和偏振片设置成使得第一层12和22的快轴（慢轴）之间的交叉角，第二层13和23的快轴（慢轴）之间的交叉角，第三层14和24的快轴（慢轴）之间的交叉角……第n层的快轴（慢轴）之间的交叉角，和在一对圆偏振片中的偏振片的透射轴（吸收轴）之间的交叉角处于80到100度的范围内，特别是在85和95度的范围内。通过这种设置，可以实现高对比度的显示。

根据本发明的使用一对圆偏振片的液晶显示装置可以形成一种配置了背光单元的透射液晶显示装置或可以在背面配置反射层形成反射液晶显示装置。另外液晶显示装置可以成为外部光/照明光重合型液晶显示装置，其在液晶显示单元的一侧设置光源和在其背面设置反射层。在这种情况下，所形成的液晶显示装置在照明模式（透射显示）下可以具有高对比度和在外部光模式（反射显示）下在全部可见光的范围都有优良的显示特性。

防眩光层或防反射层可以设置在圆偏振片的表面，圆偏振片设置液晶显示装置的液晶显示单元的可见侧。防眩光层用于使表面反射的外部光散射。防反射层用于抑制外部光的表面反射。通过防眩光层或防反射层，防止了表面反射光成为眩光，眩光可降低通过显示装置透射的光的可视性。因此，防眩光层或防反射层可以同时设置，这样可在防止表面反射光降低可视性方面取得更大的改进。

所形成的防眩光层或防反射层可具有前面提到的功能且没有任何特定限制。顺便提到，防眩光层可形成散射反射光的表面细微粗糙的结构。防反射层可以由干扰膜形成，如多层折射率不同的无机氧化物的涂层膜或由低折射率材料如氟基化合物通过适当涂复工艺方法形成的涂层膜。适当的涂复方法的示例包括：气相沉积方法如真空气相沉积方法，离子镀膜方法或溅射法，电镀法和溶胶-凝胶法。

参考示例 1

具有光波长为 633nm 时光弹系数为 $4.1 \times 10^{-12} \text{m}^2/\text{N}$ 的（该定义后面同样使用）100 微米厚的降冰片烯基树脂膜（由 JSR 公司制造的 Arton 膜）在 175°C 的温度下拉伸 50%，因此得到提供二分之一波长延迟的 $\lambda/2$ 拉伸膜，单位为双折射光相比于波长为 550nm 的光（此定义后面同样使用）。

参考示例 2

同样的降冰片烯基树脂膜以与参考示例 1 相同的方式拉伸 25%，因此得到提供四分之一波长延迟的 $\lambda/4$ 拉伸膜。

参考示例 3

具有 $8 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$ 光弹系数的 50 微米厚的聚碳酸酯膜在 150°C 的温度下拉伸 5%，因此得到提供二分之一波长延迟的 $\lambda/2$ 拉伸膜。

参考示例 4

同样的聚碳酸酯膜以与参考示例 3 相同的方式拉伸 2.5%，因此得到提供四分之一波长延迟的 $\lambda/4$ 拉伸膜。

示例 1

在参考示例 1 中得到的 $\lambda/2$ 拉伸膜和在参考示例 2 中得到的 $\lambda/4$ 拉伸膜通过粘结层互相层压到一起，所以膜的光轴（慢轴）以角度 62.5 度互相相交。然后，偏振片（Nitto Denko 公司制造的 NPF-HEG1425 DU）通过粘结剂层层压到 $\lambda/2$ 拉伸膜上。因此，得到右旋圆偏振片。

当偏振片的吸收轴认为是零度时， $\lambda/2$ 拉伸膜的慢轴是 17.5 度， $\lambda/4$ 拉伸膜的慢轴是 80 度。

在另一方面，通过与上述同样的方式得到左旋圆偏振片，除所有的光轴设置成与前面提到的光轴正交外。即，当偏振片的吸收轴认为是 90 度时， $\lambda/2$ 拉伸膜的慢轴为 107.5 度， $\lambda/4$ 拉伸膜的慢轴为 170 度。顺便提及，各右旋和左旋圆偏振片中， $\lambda/2$ 拉伸膜和 $\lambda/4$ 拉伸膜的叠层在 200 到 1000nm 的全部波长范围提供四分之一波长延迟。

示例 2

一对右旋和左旋圆偏振片通过与示例 1 同样的方式得到，除了各右旋或左旋圆偏振片的 $\lambda/4$ 拉伸膜被 $\lambda/4$ 膜代替外， $\lambda/4$ 膜是由定向的和固定的液晶聚合物形成并提供四分之一波长的延迟。 $\lambda/4$ 膜的光弹系数是 $1 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$ 。在各个右旋和左旋圆偏振片中， $\lambda/2$ 拉伸膜和 $\lambda/4$ 拉伸膜的叠层在从 200 到 1000nm 的全部波长范围提供四分之一波长延迟。

比较示例 1

一对右旋和左旋圆偏振片通过与示例 1 同样的方式得到，差别为所得到的左旋圆偏振片使得，当偏振片的吸收轴被认为是 90 度时， $\lambda/2$ 拉伸膜的慢轴和 $\lambda/4$ 拉伸膜的慢轴分别为 17.5 和 80 度，即存在的差别只是偏振片的透射轴是零度或是 90 度。

比较示例 2

一对右旋和左旋圆偏振片通过与示例 1 同样的方式得到，除了采用了在参考示例 3 中得到的 $\lambda/2$ 拉伸膜和在参考示例 4 中得到的 $\lambda/4$ 拉伸膜。

评估实验

在示例 1 和 2 以及比较示例 1 和 2 中得到的一对右旋和左旋圆偏振片互相相对设置，当偏振片的吸收轴互相正交时，使一对右旋

和左旋圆偏振片中的偏振片分别设置在外侧。在这种情况下，用下面的方法来评估对比度和黑色显示的视觉印象。

对比度

对比度根据当一对右旋和左旋圆偏振片的安排被认为是黑色显示时得到的透射比和当两个右旋圆偏振片的组合被认为是白色显示时得到的透射比进行计算。

黑色显示的视觉印象

一对右旋和左旋圆偏振片的安排通过肉眼观察进行评价得到黑色显示的视觉印象。

评价的结果在下表中显示。

	示例 1	示例 2	比较示例 1	比较示例 2
对比度	8,434	6,752	264	50
黑色显示的视觉印象	好	好	漏光和彩色	显著漏光

虽然通过具有一定特殊性的优选形式对本发明进行了介绍，应当知道在不脱离后面宣告的本发明的范围和精神实质的情况下，对公开的优选形式可以进行结构的细节、部件的组合及布置的改变。

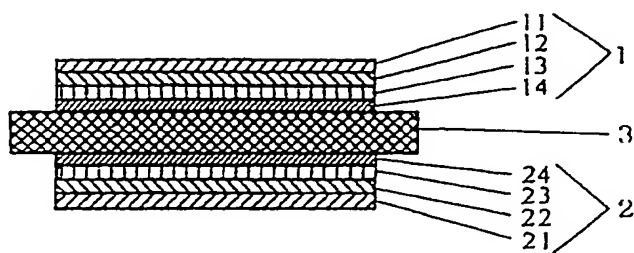


图 1